

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-234684

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl.

G09F 9/33

G09F 9/00

(21)Application number : 07-067145

(71)Applicant : TAKIRON CO LTD

(22)Date of filing : 28.02.1995

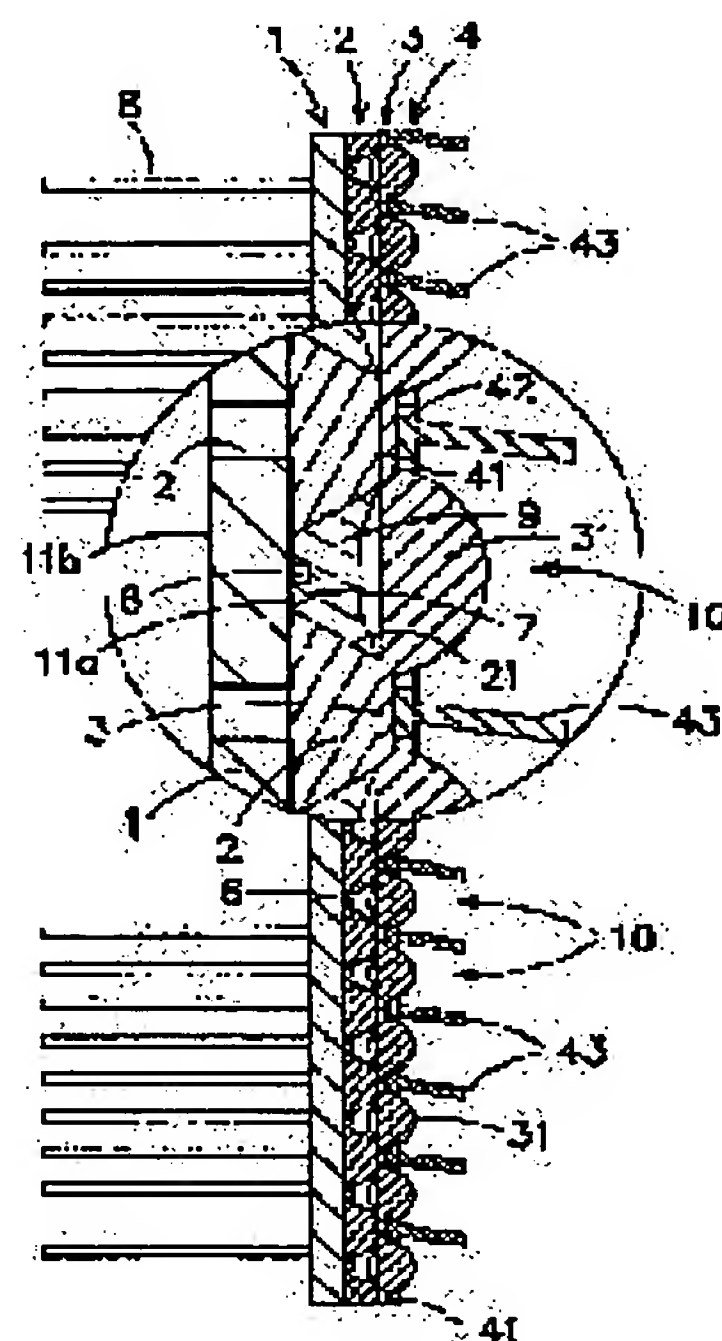
(72)Inventor : TAKADA TOMONORI

(54) DOT MATRIX LIGHT EMITTING DISPLAY WITH LIGHT SHIELDING LOUVER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a dot matrix light emitting display with a light shielding louver which does not incur the mispositioning and lack of strength of the light shielding louver on the front surface of the display, has the good heat radiatability from the light shielding louver, eliminates the possibility of the occurrence of the destruction and disconnection of light emitting elements and the warpage, distortion, crack, peel, etc., of the light emitting display by a difference in coefft. of thermal expansion, contributes to an additional improvement of visibility and has high reliability.

CONSTITUTION: A mask plate 2 which has approximately the same coefft. of thermal expansion of a wiring board 1 and is formed with many through-holes 21 and a convex lens assembly plate 3 which is formed with many convex lenses 31 and consists of a rubber elastic material are superposed and adhered on the front surface of the wiring board 1 arranged with the many LED light emitting elements 6. Further, the top end edges of an opening plate 42 formed with many openings 41 and the parts between the upper and lower openings are provided with light shielding eaves plate 43, by which the light shielding louver 4 is formed. The opening plate 42 of the light shielding louver 4 is adhered to the front surface of the convex lens assembly plate 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3232392

[Date of registration] 21.09.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

同実施例の一部拡大縦断面図、図3は同実施例のマスク板と凸レンズ集合板の部分断面図である。

【0015】この遮光ルーバ付き発光表示体は、配線基板1とマスク板2と凸レンズ集合板3と遮光ルーバ4を接着一体化したものであって、発光ドット10を縦横に16×16個形成した実施例を示している。即ち、この遮光ルーバ付き発光表示体は、LED発光素子6を縦横に16×16個配設した配線基板1の前面に、透孔21を縦横に16×16個形成したマスク板2を接着一て、各透孔21内に各LED発光素子6を収容すると共に、各透孔21に対応する凸レンズ31を縦横に16×16個形成した凸レンズ集合板3をマスク板2の前面に接着一し、更に、開口41を縦横に16×16個形成した遮光ルーバ4の開口板42を凸レンズ集合板3の前面に接着一して、各凸レンズ31を各開口41に臨ませることにより、発光ドット10を縦横に16×16個形成したものである。接着剤としては、シリコーンゴム系接着剤やエポキシ樹脂系接着剤等が好適に使用される。

【0016】配線基板1は、ガラス繊維強化エポキシ樹脂板を基材とする銅箔積層板の前面に、縦16本の導電パターン（例えばカソード側のYパターン群）をエッチング等の手段で形成すると共に、背面に横16本の導電パターン（例えばアノード側のXパターン群）を同様に形成して成るプリント配線基板であり、図2に示すように、背面の導電パターン11bはスルーホール12を介して各発光ドット10ごとに配線基板1の前面に導出されている。そして、この導出部の上にLED発光素子6を銀ペースト等の導電ペーストで固着し、ボンディングワイヤ7で基板表面の導電パターン11aと接続して、X-Yマトリクス点灯制御回路を構成している。また、配線基板1の背面には、各導電パターン11a、11bのリード7を突設している。

【0017】この配線基板1の前面に接着一するマスク板2は、配線基板1と略同一の熱膨張係数（縦横方向の熱膨張係数）を有するもので、この実施例では配線基板1の基材と同じガラス繊維強化エポキシ樹脂板に多数の透孔21をドリリングで形成したものを使用している。マスク板2としては、この他にも、配線基板1と略同一の熱膨張係数を有するガラス繊維強化ポリフエニレンサルファイド樹脂板、ガラス繊維強化ポリサルホン樹脂板、ガラス繊維強化ポリアミド樹脂板、ガラス繊維強化ポリフタルアミド樹脂板等に透孔を形成したものを使用することができ、これらには比較的簡単に射出成形することができ、ガラス繊維の配合量を加減することによって、熱膨張係数を配線基板1と略同一に調節することができ、例えば、ガラス繊維強化ポリフエニレンサルファイド樹脂板の場合は、ガラス繊維を40重量％程度配合することによって、配線基板1と略同一の熱膨張係数（ 1.0×10^{-6} /℃程度）とすることができ、

【0018】このマスク板2の透孔21は、LED発光

素子6からの光を前面に効率良く反射放出させるため、その内周面を白色系又は銀色系等の光反射面とし、且つ、図2及び図3に示すような前広がりのすり鉢形状に形成することが望ましい。透孔内周面を光反射面とするには、白色系や銀色系の塗料を後から塗布してもよいが、予めマスク板中に白色系等の顔料（例えば酸化チタン等）を混合しておくことが望ましい。但し、マスク板2の表面は、表示コントラストを改善するため、銀色系の塗料を塗布する等の方法で光無反射面とすることが望ましい。

【0019】また、この透孔21には透光性の封止材9を充填硬化させ、透孔内のLED発光素子6の搭載部分やワイヤボンディング部分が外部のガスや水分等により腐蝕しないように封止することが望ましい。封止材9としては、特にヤング率が500g/mm²以下のシリコーンゴム等のゴム弾性体が好適に使用される。このような封止材9で各透孔21を充填、封止すると、配線基板1とマスク板2の微小な熱膨張係数差によって生ずる微小な応力が封止材9で吸収、緩和され、各発光素子6の配設、配線部分が保護されるため、より信頼性が向上したものととなる。尚、透孔21には複数のLED発光素子6を収容するようにしてもよい。

【0020】マスク板2の前面に接着一する凸レンズ集合板3は、ゴム弾性体、好ましくはヤング率（弾性率）が500g/mm²以下のゴム弾性体から成るもので、凸レンズ31を形成していない平板部分の厚みtを0.3～1.0mmに設定したものが使用される。凸レンズ集合板3をヤング率が500g/mm²より大きい所評高剛性材料で形成すると、配線基板1やマスク板2と遮光ルーバ4との熱膨張率が異なる場合に、温度環境変化により熱応力が発生して反り、歪み、クラック、剝離等が生じることになる。また、凸レンズ集合板3を上記のゴム弾性体で形成しても、平板部分の厚みがtが0.3mmより薄い場合には、凸レンズ集合板3による応力の吸収緩和作用が不十分となるため、同様に反り、歪み、クラック、剝離等を生じやすくなる。一方、平板部分の厚みtが1.0mmより大きくなると、LED発光素子6から発した光が平板部分を通って隣の凸レンズ31に洩れ出すため、表示が不鮮明になる恐れが生じる。凸レンズ集合板3に適した低ヤング率のゴム弾性体の具体例としては、透明なシリコーンゴム、ネオプレンゴム、ウレタンゴム等が挙げられるが、なかでも、シリコーンゴムは耐熱性や耐候性に優れ、ヤング率の経時変化が少ないことから、特に好適に使用される。

【0021】この実施例の凸レンズ集合板3は、マスク板2の透孔21に対応する凸レンズ31を縦横に16×16個配列形成したもので、各凸レンズ径Rは、発光表示面に占める面積割合が30～50％程度の範囲になるように設定されている。この場合、それぞれの凸レンズ31は、左右方向の集光性よりも上下方向の集光性が良

く、特に斜め下方の視点の高さ範囲に集光できる横長の略半球形に形成することが望ましい。このような形状の凸レンズ31にすると、実用視認位置での視認性が顕著に向上する。

【0022】凸レンズ集合板3の前面に接着一する遮光ルーバ4は、アルミニウム等の金属や、ポリカーボネート、ノリル樹脂等の耐熱性プラスチックから成るもので、凸レンズ集合板3の凸レンズ31に対応して16×16個の開口41を縦横に形成した開口板42の上端縁と上下開口間に遮光底板43を設けた構造をしている。そして、表面全体を黒色系の光吸収面として表示コントラストを改善すると共に、外光の反射で視認性が損なわれないようにしている。

【0023】前記の如く一つの発光ドット10に透孔21と凸レンズ31が各一組として対応する例では、16×16ドット構成の場合、40mm角から200mm角サイズ程度の比較的ドットサイズの小い発光表示体上好適なものとなる。

【0024】遮光ルーバ4の開口板42や遮光底板43の板厚は、例えば発光ドットピッチが4mm以下のドットサイズの小い発光表示体では0.5mm以下とするのが望ましく、このように薄くしても、凸レンズ集合板3との接着一体化によって充分な実用強度を得ることができる。また、遮光底板43の突出長さは、遮光底板の相互間隔と略同一程度となるように設定することが望ましい。遮光底板43の突出長さが遮光底板の相互間隔より長くなると、斜め下方から発光表示体を見上げたときに遮光底板43が邪魔になり、かといって遮光底板43の突出長さがあまり短すぎると、上方からの直射日光等の吸収、遮断が不十分となるので、いずれの場合も視認性を満足に向上させることが困難になる。尚、遮光底板43は、やや斜め下方に傾斜させて設けても良い。

【0025】以上のような構成の遮光ルーバ付き発光表示体では、配線基板1とマスク板2が略同一の熱膨張係数を有するため、温度環境が変化しても、配線基板1とマスク板2との間の応力歪みが実質的に極めて小さく、しかも、この微小な応力歪みの各発光素子の配設、配線部分への影響は、各透孔内のシリコーンゴム弾性体よりなる封止材9により吸収、緩和される。そして、マスク板2と遮光ルーバ4との熱膨張率差による応力歪みは、ゴム弾性体よりなる凸レンズ集合板3によって吸収、緩和される。従って、この発光表示体は、配線基板1とマスク板2と凸レンズ集合板3と遮光ルーバ4が接着一体化されているにもかかわらず、温度環境変化によって反り、歪み、クラック、剝離等を生じたり、LED発光素子の破損や断線を生じたりする心配がないものである。

特に、凸レンズ集合板3が500g/mm²以下のヤング率を有するゴム弾性体から成り、且つ凸レンズを形成していない平板部分の厚みtが0.3～1.0mmのものであると、マスク板2と遮光ルーバ4との応力歪みの

7

吸収、緩和作用が顕著であり、LED発光素子6から発生した光が平板部分を通じて隣りの凸レンズ4の配向もない。

【0026】また、この発光表示体は、遮光ルーバ4の遮光底板43によって上方からの直射日光等が吸収、遮断されるため、発光表示体の表示相対輝度が増加し、表示コントラストが改善されるなど、視認性が大幅に改善される。しかも、接着によって遮光ルーバ4への熱伝導性が向上するため、配線基板1のLED発光素子6で発生した熱がマスク板2、凸レンズ集合板3及び遮光ルーバ4の開口板42を伝導し、放熱フィンとしての役目も果たす各遮光底板43から外気へ効率よく放熱される。特に、遮光ルーバ4は熱伝導性が良いアルミニウム等の金属材料で形成すると、放熱性が大幅に向上する。従って、LED発光素子6の配設密度を高くして輝度の高い発光表示体としたり、LED発光素子6の配設密度をそのままにして温度上昇を低く抑えた、より信頼性の高い発光表示体とすることができ、また、従来のビス止めの場合のように遮光ルーバの位置ずれ等を生じることもないので、これらの点でも信頼性を大幅に向上させることができる。

【0027】以上の実施例では、16×16個の開口41を有する遮光ルーバ4を凸レンズ集合板3に接着しているが、例えばこれを四分割した8×8個の開口41を有する遮光ルーバを4枚並べて接着するなど、分割タイプの遮光ルーバを複数並べて接着するようにしてもよい。

【0028】また、これとは逆に、一つの遮光ルーバ4に対し、配線基板1、マスク板2、凸レンズ集合板3をそれぞれ複数個で構成して一体の発光表示体としてもよく、更に、遮光ルーバ4の一つの開口41に凸レンズ集合板3の複数個の凸レンズ31が臨むように、LED発光素子6、透孔21、凸レンズ31を配列形成してもよい。

【0029】図4及び図5はそのような第二の実施例を示す分解斜視図及び部分拡大断面図であって、8×8ドット構成で150mm角程度以上の大型ドットサイズに好適な例である。

【0030】即ち、この遮光ルーバ付き発光表示体は、4枚の配線基板1にマスク板2をそれぞれ接着すると共に、各マスク板2に4枚の凸レンズ集合板3を接着して4個の発光表示体を形成し、この4個の発光表示体の凸レンズ集合板3を一個の遮光ルーバ4の開口板42に接着して、一つの開口41に複数の凸レンズ31を臨ませたものである。

【0031】この遮光ルーバ4は、8×8の発光ドット10が形成されるように、開口板42に方形の大い開口41を8×8個配列形成し、該遮光ルーバ4が四個の発光表示体のケースを兼ねるように、開口板42の周囲に枠壁を一体形成すると共に、開口板42の上端縁と上

8

下開口間に遮光底板42を斜め下方に少し傾斜させて突設した構造となっている。そして、この遮光ルーバ4の一つの開口41に複数個のLED発光素子6が対応して一つの発光ドットを構成するように、LED発光素子6を複数個づつ集合させて配線基板1に配設し、同様に透孔21を複数個づつ集合させて形成したマスク板2と、凸レンズ31を複数個づつ集合させて形成した4枚の凸レンズ集合板3を接着して、4×4ドットの発光表示体を形成し、この発光表示体を四つ並べて凸レンズ集合板310を遮光ルーバ4の開口板42に接着一体化することによって、8×8ドットの遮光ルーバ付き発光表示体としたものである。この第二の実施例の如く一つの発光ドット10を複数個の透孔21と凸レンズ31の集合で構成する場合、ドットサイズに関係なく透孔サイズや凸レンズ径を設定できる。このとき、LED発光素子6と透孔21と凸レンズ31を全て1:1で対応させ、透孔サイズは一つのLED発光素子を配設、配線して封止するに必要な最小限に小さくするのが発光の前面反射効率を向上させる観点から好ましい。また、凸レンズ径Rは、発光表示面に占める面積割合が30%以下の可能な限り低くなるように設定するのが表示の視認性向上の観点から好ましい。また、LED発光素子の集合の中に発光色の異なるLED発光素子を混在させると、発光ドットが種々の色で発光する表示体とすることができる。

【0032】なお、配線基板1、マスク板2、封止材9、凸レンズ集合板3等の具体的な構成は前記実施例と同様であるから、図4及び図5において同一部材に同一符号を付し、説明を省略する。

【0033】このような遮光ルーバ付き発光表示体も、反り、歪み、クラック、剥離等を防止でき、凸レンズ31と遮光ルーバ4によって視認性が向上し、遮光ルーバの遮光底板41からの放熱性が良好であることは言うまでもない。

【0034】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の遮光ルーバ付きドットマトリクス発光表示体は、温度環境が変化しても、配線基板とマスク板の熱膨張係数が略同一であるため両者間の応力歪みが極めて小さく、且つ、マスク板と遮光ルーバの応力歪みはゴム弾性体の凸レンズ集合板で吸収、緩和されるので、反り、歪み、クラック、剥離等を生じることがなく、屋外等の周囲が明るい場所に設置しても、遮光ルーバの遮光作用と凸レンズ集合体の集光作用によって視認性が良好であり、また遮光ルーバを通じての放熱性が良いため、LED発光素子の配設密度を高くして輝度の高い発光表示体とし、LED発光素子の配設密度をそのままにして温度上昇を低く抑えた信頼性の高い発光表示体とすることができ、従来のビス止めの場合のように遮光ルーバが位置ずれを生じることと勿論なく、更に、遮光ルーバの板厚を薄くしてもマスク板との接着によって十分な実用強度が

9

得られるので、特に板厚を充分に取れない発光ドットサイズの小さな発光表示体にも好ましく適用できる等、種々の顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の遮光ルーバ付きドットマトリクス発光表示体の一実施例を示す分解斜視図である。

【図2】同実施例の一部拡大縦断面図である。

【図3】同実施例のマスク板と凸レンズ集合板の部分断面図である。

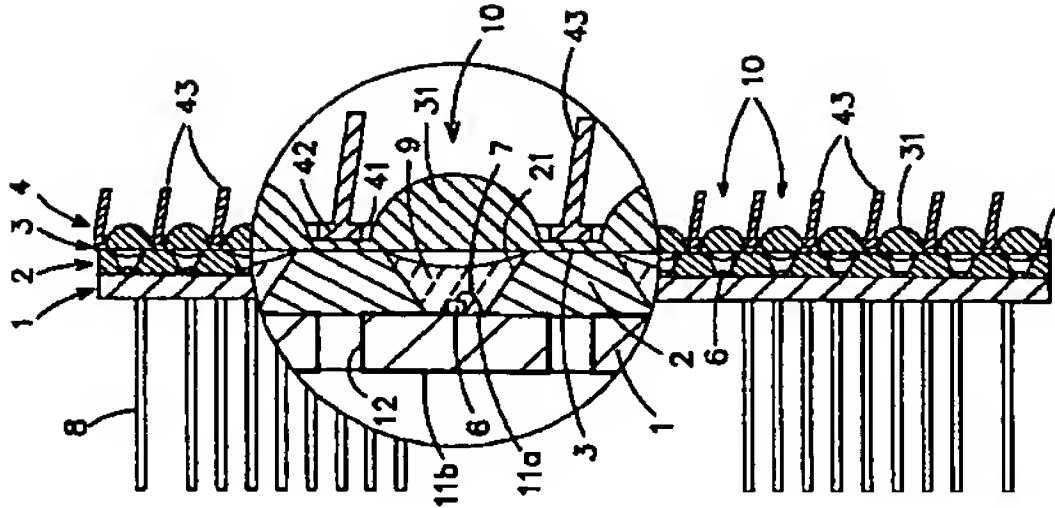
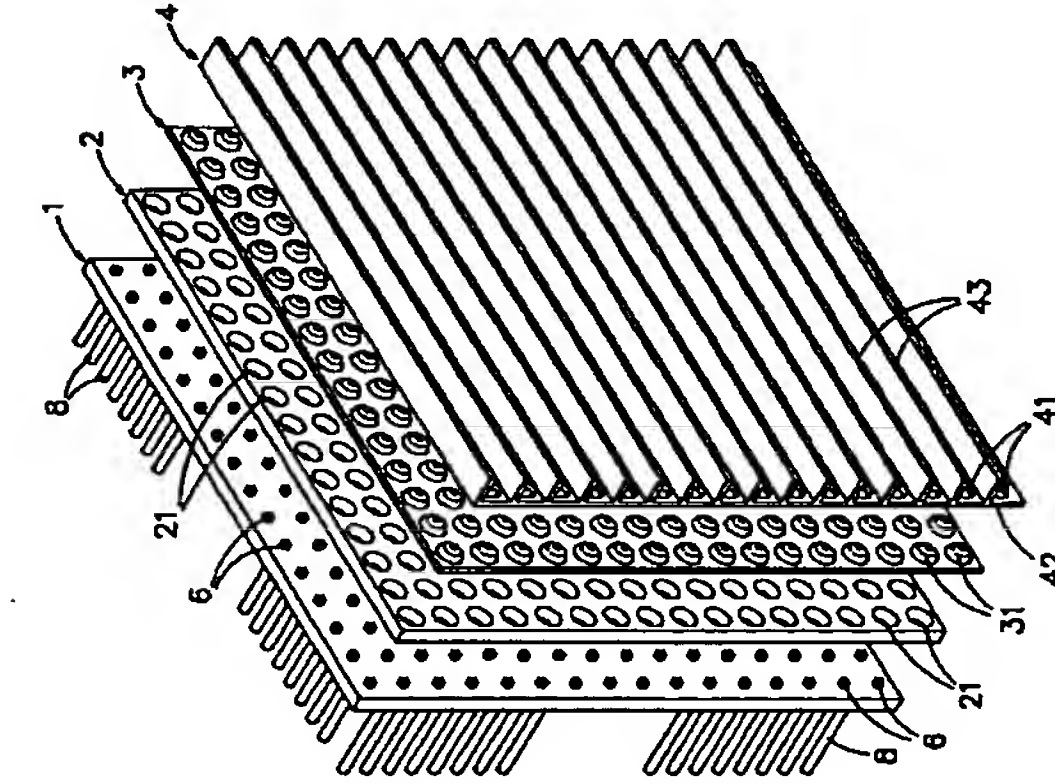
【図4】本発明の遮光ルーバ付きドットマトリクス発光表示体の他の実施例を示す分解斜視図である。

【図5】同実施例の拡大部分断面図である。

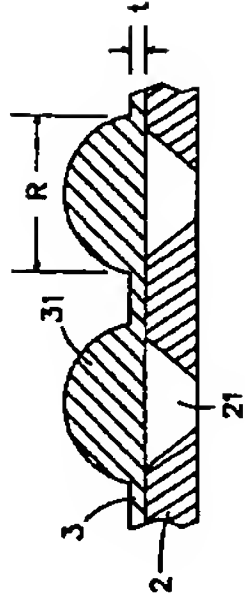
【符号の説明】

【図1】

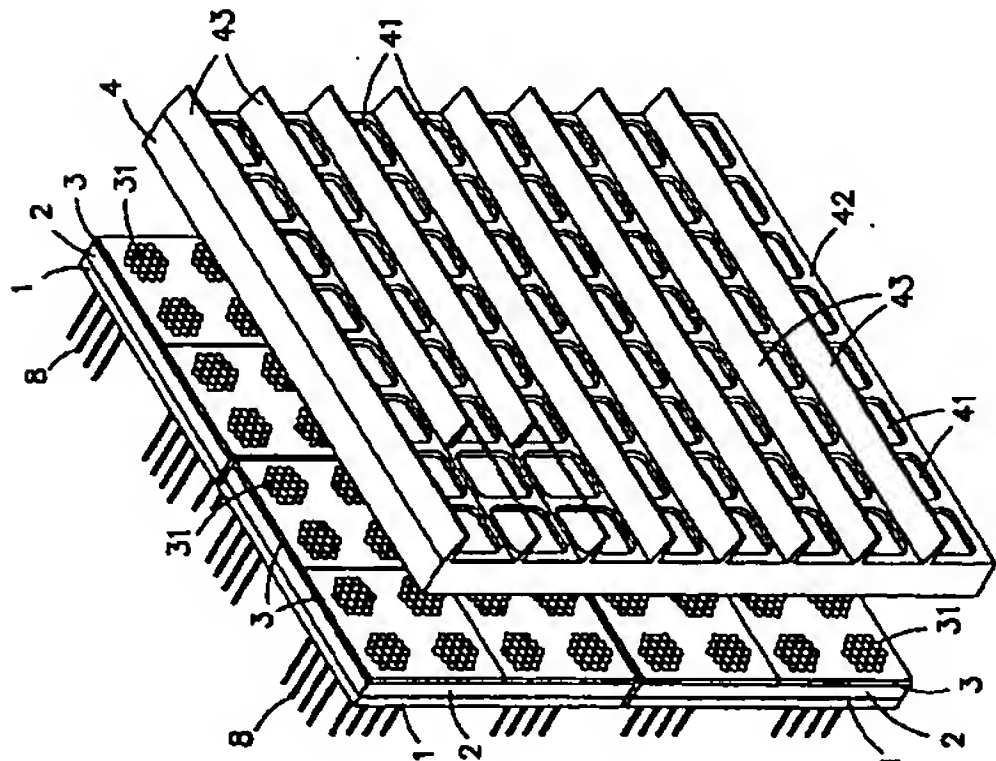
【図2】



【図3】



【图 4】



【图 5】

